

반려동물 사료 중 신속한 수분/지방/회분/단백질 측정



Summary

CEM사는 공장의 공정제어에서 사용되는 다양한 시스템을 40년 이상 믿음을 바탕으로 각국의 다양한 응용을 제공하고 있습니다. ORACLE™, SMART 6™, Phoenix BLACK™ 및 Sprint® 시스템은 모두 동물 사료의 제조 및 공정 제어를 위한 빠르고 직접적인 분석 기술을 제공합니다. 본 응용 자료는 사료 제조 공정에서 ORACLE, SMART 6, Phoenix BLACK, Sprint를 사용하여 지방, 수분, 회분 및 단백질 함량을 정확하고 안정적으로 측정했으며, 분석에 사용된 시료는 공정 중간 제품 및 완제품을 분석했습니다.

Introduction

사료 업계의 경쟁이 치열해지면서 제조사들은 자사에서 생산하는 제품이 소비자의 기대에 부합할 뿐만 아니라 경제적으로도 경쟁력 있는 가격의 제품을 제공할 수 있어야 합니다. 수분, 지방, 단백질은 습식 및 건식 애완동물 사료의 가장 중요하고 값 비싼 성분 중 하나입니다. 구매한 고기의 단백질, 완성된 키�블(kibble)의 지방 함량 또는 밀가루 첨가물의 수분 함량을 분석할 때, 이러한 성분에 대한 정확한 분석이 진행되지 않으면 생산량이 감소하고 수익 손실이 발생할 수 있습니다. ORACLE과 SMART 6는 구매한 생고기와 건식 완제품 모두에서 수분/고형분 및 지방을 분석할 수 있습니다. Phoenix BLACK은 어떤 시료에서든 회분과 뼈의 함량을 분석할 수 있으며, Sprint는 단백질의 직접 분석을 지원합니다.

Technology

ORACLE with SMART 6

CEM의 SMART 6는 마이크로웨이브와 적외선 이중 주파수를 사용하여 시료 중 수분을 신속/정확하게 제거하며, ORACLE은 NMR을 사용하여 신속하게 지방 함량을 분석합니다. 수분 제거에 사용되는 SMART 6는 표면뿐만 아니라 분자 수준에서 전체 시료를 가열함으로써 정확한 건조가 가능하며, 무게에 따른 수분

함량 변화를 터치스크린을 통해 실시간으로 확인 할 수 있습니다. 또한 NMR은 Calibration이 필요하지 않으므로 잘못된 Calibration으로부터 발생하는 오차를 제거 할뿐만 아니라 일반적인 NIR 시스템에 비해 시간과 비용을 절약 할 수 있습니다. 이 두 시스템을 함께 사용하면 수분 및 지방 함량을 매우 정확하고 신속하게 5분 이내 측정할 수 있습니다.

ORACLE은 신속한 지방 함량 측정기로 시료에 따른 Method Development, Calibration or Validation 없이 30 초 이내에 모든 식품의 지방 함량을 정확하게 분석할 수 있는 최초의 시스템입니다. ORACLE은 용매가 없는 모든 식품 시료에 대해 표준 추출 방법과 동일한 정확도를 제공합니다. 이는 NIR 기술로 얻을 수 있는 것보다 더 나은 일관성과 반복성을 제공합니다. ORACLE은 액체, 반고체, 고체 모든 시료의 분석이 가능하며, 특별한 유지보수가 필요하지 않은 시스템으로 Calibration 비용을 연간 수 백만원 절약 할 수 있습니다.

Phoenix BLACK

마이크로웨이브 회화로써는 애완 동물 사료의 회분, 뼈 또는 총 미네랄 함량을 분석하는데 있어 업계에서 가장 빠른 속도를 제공합니다. 이전에 몇 시간이 걸렸던 1200 °C ASTM 분석법의 회화를 Phoenix BLACK를 사용하면 몇 분 안에 완료할 수 있습니다. Phoenix BLACK은 기존의 분석법보다 최대 10 배 빠른 고온 응용을 수행할 수 있으며, 애완 동물 사료 분석의 경우 표준 분석법을 사용하면 시간 단위의 시간이 필요하지만 본 시스템은 10-15분 내에 분석을 수행할 수 있습니다. 분석 시간이 시간 단위에서 분 단위로 감소된다는 것은 단순한 기록 유지를 위한 작업을 능동적인 공정 제어로 전환시킬 수 있다는 것을 의미합니다.

Sprint

본 응용자료에서는 Sprint 단백질 분석기를 사용하여 Calibration과 오차 없이 시료 중 단백질만을 직접 분석합니다. Sprint 단백질 분석기는 1970년부터 효과가 입증된, AOAC 승인 기술인 염료 결합(dye-binding) 기술을 자동화하고 발전시킨 시스템 입니다. Sprint는 CEM의 독점 기술인 iTag® 용액과 염료 결합 기술을 사용하여 iTag 용액을 시료와 혼합시켜 단백질의 골격, 즉 염기성 아미노산 (Lysine, Arginine, Histidine)에 직접 결합시켜 순수 단백질만 검출합니다.

이와 같은 방법은 단백질을 직접 측정하기 때문에 킬달과 연소에서 필요한 계산이나 Calibration이 불필요하고, 습식화학에서 사용되는 유해 화학물질을 사용하지 않습니다. 또한 다른 기술들은 단백질이 아닌 질소 분석법을 사용하는데, 이 경우 단백질과 관련 없는 비단백 질소 물질(Non-Protein Nitrogen, NPN) 또는 잘못된 계산의 결과로 부정확한 데이터를 생성할 수 있습니다. 뿐만 아니라 작동법 역시 간단하여 숙련되지 않은 실험자들도 정확한 분석이 가능하며, 분석 결과는 약 4 분으로 매우 신속한 분석이 가능합니다.

Results and Conclusions

아래 표 1~5는 ORACLE, SMART 6, Sprint, Phoenix BLACK의 정확성을 나타냅니다. 모든 결과가 허용 가능한 오류 범위 내로 분석되었습니다. 모든 분석은 수 분 밖에 걸리지 않으며 제조 공정을 최적화하는데 사용할 수 있는 직접적이고 신뢰할 수 있는 결과를 제공합니다.

표 1. 정확성 확인; 생닭 및 소고기 혼합물(Raw Chicken, Beef Blend)의 지방/수분/단백질 함량 측정 데이터

Sample No.	Fat			Moisture			Protein		
	Reference	Result	Error	Reference	Result	Error	Reference	Result	Error
1	17.54	17.54	0.00	63.22	62.99	0.23	13.38	13.32	0.06
2		17.57	0.03		62.92	0.30		13.65	0.27
3		17.33	0.21		63.07	0.15		13.47	0.09
4		17.43	0.11		63.11	0.11		13.88	0.50
5		17.52	0.02		62.90	0.32			
Average		17.48	0.06		63.00	0.22		13.58	0.20

표 2. 정확성 확인; 생고기 슬러리(Raw Meat Slurry) 혼합물의 지방/수분/단백질 함량 측정 데이터

Sample No.	Fat			Moisture			Protein		
	Reference	Result	Error	Reference	Result	Error	Reference	Result	Error
1	26.52	26.69	0.17	56.53	56.23	0.30	8.42	8.46	0.04
2		26.24	0.28		56.44	0.09		8.35	0.07
3		26.63	0.11		56.36	0.17		8.42	0.00
4		26.68	0.16		56.73	0.20		8.44	0.02
5		26.39	0.13		56.65	0.12		8.5	0.08
Average		26.53	0.01		56.48	0.05		8.43	0.01

표 3. 정확성 확인; 사료 완제품(Finished Kibble)의 지방/수분/단백질 함량 측정 데이터

Sample No.	Fat			Moisture			Protein		
	Reference	Result	Error	Reference	Result	Error	Reference	Result	Error
1	15.27	15.32	0.05	6.42	6.51	0.09	21.29	21.35	0.06
2		15.17	0.10		6.61	0.19		21.38	0.09
3		15.23	0.04		6.19	0.23		21.14	0.15
4		15.09	0.18		6.37	0.05		21.33	0.04
5		15.15	0.12		6.46	0.04		21.3	0.01
Average		15.19	0.08		6.43	0.01		21.30	0.01

표 4. 정확성 확인; 사료 캔 통조림 완제품(Finished Canned Pet Food)의 지방/수분/단백질 함량 측정 데이터

Sample No.	Fat			Moisture			Protein		
	Reference	Result	Error	Reference	Result	Error	Reference	Result	Error
1	5.62	5.6	0.02	75.26	75.43	0.17	10.29	10.34	0.05
2		5.59	0.03		75.2	0.06		10.4	0.11
3		5.64	0.02		75.29	0.03		10.33	0.04
4		5.58	0.04		75.37	0.11		10.31	0.02
5		5.59	0.03		75.27	0.01		10.33	0.04
Average		5.60	0.02		75.31	0.05		10.34	0.05

표 5. 재현성 확인; 다양한 사료의 회분 함량 측정 데이터(Phoenix BLACK)

Sample name	Specification	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Average	Standard Deviation
Pet Food	15-22%	19.71	19.48	19.81	19.67	0.17
Chicken Meal	<12%	11.91	12.02	12.07	12.00	0.08
Turkey Meal	<18%	15.66	15.12	15.29	15.36	0.28
BSA	<1.94%	1.81	1.8	1.6	1.74	0.12
Supplement	N/A	1.7	1.7	1.75	1.72	0.03

영인에스티 담당자

영인에스티 계측기술사업부 분광분석팀 (02-6190-9865)

